

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



⑩ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 22 052 A 1**

⑥ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 02 C 6/12**

⑳ Aktenzeichen: 100 22 052.5  
㉔ Anmeldetag: 6. 5. 2000  
㉕ Offenlegungstag: 1. 3. 2001

**DE 100 22 052 A 1**

⑧ Innere Priorität:  
299 09 018. 3 26. 05. 1999

⑦ Anmelder:  
Heinrich Gillet GmbH & Co KG, 67480 Edenkoben,  
DE

⑦A Vertreter:  
Patentanwälte Möll und Bitterich, 76829 Landau

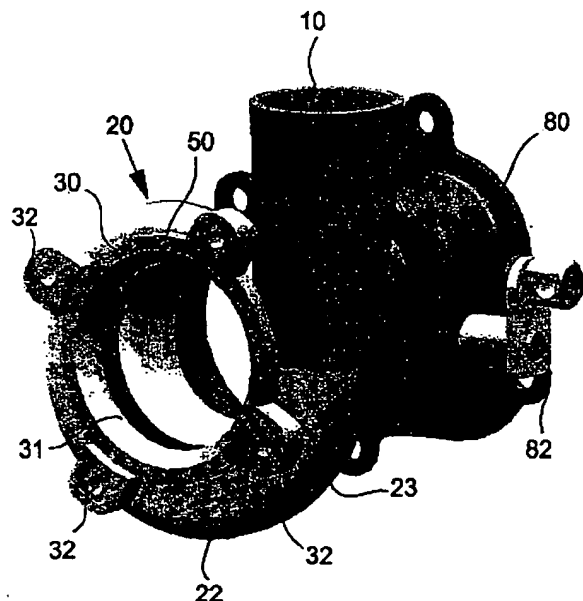
⑦B Erfinder:  
Doll, Manfred, 67435 Neustadt, DE; Reinhardt,  
Achim, 76889 Kapellen-Drusweiler, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 **Turbinengehäuse für Abgasturbolader**

⑤7 Das Turbinengehäuse von Abgasturboladern, welches im wesentlichen einen Einlasstrichter (10), ein Laufradgehäuse (20) mit einem Gaskanal (21), der sich vom Einlasstrichter (10) ausgehend schneckenförmig verengt, und ein zentrales Auslassrohr (50) umfasst, verwendet spanlos umgeformte, zum Beispiel geprägte bzw. tiefgezogene Bleche, vorzugsweise in Form von Halbschalen.



**DE 100 22 052 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Turbinengehäuse für Abgasturbolader gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie Verfahren zur Herstellung solcher Turbinengehäuse.

Abgasturbolader haben die Aufgabe, mit Hilfe der Energie, die in den einen Verbrennungsmotor verlassenden Abgasen steckt, die Ansaugluft des Motors zu verdichten. Abgasturbolader besitzen demzufolge drei funktionelle Hauptkomponenten: Turbine, Königswelle und Verdichter; im einzelnen ein Turbinengehäuse, in dem ein Turbinenrad mit hohen Drehzahlen rotiert, ein Verdichtergehäuse, in dem ein Pumpenrad rotiert, und ein dazwischenliegendes Lagergehäuse, in dem die das Turbinenrad und das Pumpenrad verbindende Welle gelagert ist.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist das Turbinengehäuse.

Wesentliche Teile des Turbinengehäuses sind ein Einlasstrichter, ein Laufradgehäuse mit einem Gaskanal, der sich vom Einlasstrichter ausgehend schneckenförmig verengt, ein Verbindungsflansch zum Lagergehäuse mit einer Öffnung, die groß genug ist, um das Turbinenrad einzuführen, und eine Dichtkante im Bereich des Einlasstrichters, an der der schneckenförmige Gaskanal endet. Es versteht sich, dass die vom Abgasstrom beaufschlagten Teile und Geometrien strömungstechnisch optimiert sind.

Da Abgasturbolader unmittelbar hinter dem Zylinderauslass bzw. dem Motorkrümmner angeordnet werden, werden ihre Bestandteile von den heißen Abgasen hoch erhitzt. Das Gehäuse besteht daher aus Gussstahl, der auf eine maximale Betriebstemperatur von ca. 1100°C abgestimmt ist.

Die Gussgehäuse der herkömmlichen, in Kraftfahrzeugen verwendeten Abgasturbolader haben ein erhebliches Gewicht. Dieses Gewicht hat entsprechende Material- und Treibstoffkosten zur Folge. Ein weiterer Nachteil ist die hohe Wärmekapazität eines solch schweren Turbinengehäuses, die beim Starten des Motors die Motorabgase stark abkühlt, so dass der dem Turbolader nachgeordnete Abgaskatalysator erst mit erheblicher zeitlicher Verzögerung seine Betriebstemperatur erreicht. Dies ist unbefriedigend.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Turbinengehäuse für Abgasturbolader anzugeben, das erheblich weniger Masse und Wärmekapazität besitzt.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Turbinengehäuse mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird zur Herstellung des Laufradgehäuses, des Einlasstrichters und des Auslassrohrs überwiegend Blech verwendet. Blech hat aufgrund seines Herstellungsprozesses ein sehr viel homogeneres Gefüge als Gussmaterial. Blech hat von Hause aus eine gleichbleibende Stärke. Blech kann auch mit einfachen Mitteln spanlos verformt werden, je nach Tiefungsverhältnis durch Prägen, durch Tiefziehen oder durch Innen-Hochdruck-Umformung.

Erfindungsgemäß werden die das Turbinengehäuse bildenden Einzelteile bei der Herstellung gasdicht verschweißt. Anschließend werden nur die Flächen spanabhebend bearbeitet, die für einwandfreie Funktion der Turbine von Bedeutung sind.

Vorzugsweise ist das Auslassrohr in eine zentrale Öffnung des Laufradgehäuses eingeschweißt. Rohre können mit hoher Genauigkeit produziert werden, so dass der an dieser Stelle erforderliche minimale Spalt zu dem Turbinenrad mit geringem Aufwand eingehalten werden kann.

Grundsätzlich ist es möglich, je eine Hälfte des Einlasstrichters einstückig mit der zugehörigen Hälfte des Laufradgehäuses herzustellen. Falls dabei fertigungstechnische

Probleme bestehen, lässt sich der Einlasstrichter jedoch auch als separates Teil einstückig herstellen und anschließend mit dem Laufradgehäuse verschweißen.

Wie schon erwähnt ist ein wesentliches strömungstechnisches Merkmal einer Abgasturbine die Dichtkante am Bode des schneckenförmigen Gaskanals. Gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung ist die Dichtkante Teil des Laufradgehäuses. Dies entspricht in etwa der herkömmlichen Konstruktion. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung dagegen ist die Dichtkante Teil des Einlasstrichters. Diese Variante lässt sich einfacher realisieren.

Gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung besteht der Einlasstrichter aus zwei Halbschalen, die miteinander verbunden, vorzugsweise mittels Laser verschweißt werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist der Einlasstrichter jedoch einstückig. Der einstückige Einlasstrichter lässt sich auf unterschiedliche Weise herstellen.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist der Einlasstrichter ein Feigussteil. Er kann z. B. auch durch Kalibrieren über einen Innendorn hergestellt werden. Diese Herstellungsart ist besonders preiswert und einfach.

Wie schon erwähnt sind das Laufradgehäuse und gegebenenfalls auch der Einlasstrichter aus Halbschalen zusammengesetzt. Dabei kommt der Verbindungstechnik der beiden Halbschalen eine nicht unerhebliche Bedeutung zu.

Gemäß einer ersten Variante sind die Halbschalen stumpf geschweißt, beispielsweise mittels Laser. Diese Verbindung ist spaltfrei und hat daher optimale strömungstechnische Eigenschaften.

Gemäß einer zweiten Variante sind die Halbschalen als Steckschalen ausgebildet und verschweißt. Diese Variante hat den Vorteil, dass das leichte Maß zwischen den Schalenhälften während der Produktion fein justiert werden kann.

Gemäß einer weiteren Variante sind die Halbschalen als Flanschschalen ausgebildet, wobei die Flansche flach aufeinander gelegt und gasdicht miteinander verbunden werden, beispielsweise verschweißt. Alternativ dazu ist eine Verbindung der Flansche auch durch Falzen möglich. Hierbei wird das Materialgefüge am wenigsten verändert.

Es besteht die Möglichkeit, die Innenflächen von Einlasstrichter, Laufradgehäuse und/oder Auslassrohr zu beschichten, beispielsweise wärmeisolierend oder auch katalytisch aktiv im Sinne einer Abgasreinigung.

Wie eingangs erwähnt werden die Bestandteile der Abgasturbinen von den heißen Abgasen auf hohe Temperaturen erwärmt. Dies hat eine entsprechend hohe Wärmestrahlung an die Umgebung, d. h. an die im Motorraum eines Kraftfahrzeugs angeordneten weiteren Komponenten zur Folge, die nach dem Stand der Technik durch entsprechende Isolierungen vor einer Beschädigung geschützt werden müssen.

Dieses Hitzeproblem kann erheblich reduziert werden, wenn gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung das Turbinengehäuse von einem Außengehäuse aus Blech umgeben wird, wobei zwischen den Gehäusen ein Luftspalt eingehalten wird. Bevorzugt besteht das Außengehäuse aus zwei Halbschalen. Da das Außengehäuse weniger heiß wird, kann es aus einem preiswerten Blechmaterial hergestellt werden. Da das Außengehäuse auch keinen Kontakt mit der Abgasströmung hat, kann es mit relativ hohen Toleranzen und mit relativ geringer Detailtreue gefertigt werden. Deshalb können die Halbschalen des Außengehäuses ohne weiteres als Steck- oder Flanschschale ausgebildet werden, da die dabei etwa verbleibenden Kanten und Spalte nicht stören.

Das Außengehäuse kann auch doppelwandig ausgeführt sein. So kann z. B. die Akustik verbessert werden, insbesondere wenn der Spalt mit Keramikvlies ausgefüllt wird. Durch diese Maßnahme wird auch eine zusätzliche Wärmei-

solation erreicht.

Das doppelwandige Außengehäuse kann auch von einem Wärmeübertragungsmedium durchströmt sein. So ist es möglich, über einen Wärmetauscher den Fahrgastraum zu beheizen (DE 43 24 458 A1). Besonderer Vorteil einer solchen Variante wäre die Tatsache, dass der Heizeffekt fast unmittelbar nach dem Motorstart eintritt.

Aus der DE 43 24 458 A1 ist bekannt, dass bei Anschluss an den Motorkühlkreislauf die Motorerwärmung beschleunigt und die Kaltstartphase verkürzt werden kann, was auch das Ansprungsverhalten des Katalysators verbessern kann. Da das gasführende Teil durch den Luftspalt zum doppelwandigen Außengehäuse in dieser Phase nicht gekühlt wird, ist die Katalysatorwirkung nicht beeinträchtigt. Bei steigender Gastemperatur und damit steigender Wandungstemperatur des gasführenden Teils nimmt der Wärmeübergang durch Strahlung und Konvektion zu. Im oberen, den Katalysator stark belastenden Temperaturbereich wird dem Abgas mehr Wärme entzogen, was sich positiv auf die Haltbarkeit der Katalysatorbeschichtung auswirkt (DE 43 24 458 A1).

Ein weiterer Vorteil ist die aufgrund der niedrigeren Temperatur der tragenden Außenschale höhere Festigkeit; in der Folge können preiswertere Werkstoffe und kleinere Wandstärken verwendet werden.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist das Außengehäuse einerseits am Auslassrohr, andererseits am Verbindungsflansch zum Lagergehäuse angeschweißt. Schweißverbindungen sind an diesen Stellen ohne weiteres möglich, weil hier nur geringe Temperaturdifferenzen und relativ kurze Blechstrecken vorliegen.

Zwischen Einlasstrichter und Außengehäuse dagegen muss ein Schiebesitz vorgesehen werden.

Zur Stabilisierung dieses Schiebesitzes dient in an sich bekannter Weise ein Drahtkissen.

Aufgrund des geringen Gewichtes eines solchen aus Blech gefertigten Turbinengehäuses – erste Versuche haben gezeigt, dass das Gewicht auf weniger als ein Drittel gesenkt werden kann – besteht die Möglichkeit, den Eingangstrichter direkt mit dem Motorkrümmern dauerhaft zu verbinden, insbesondere wenn der Motorkrümmern selbst bereits aus Rohren und/oder Halbschalen geformt ist.

Eine alternative Variante sieht vor, dass der Eingangstrichter mit einem Verbindungsflansch zum Motorkrümmern versehen ist.

Analog dazu kann auch das Auslassrohr mit einem Verbindungsflansch versehen sein.

Zur Verbindung des Turbinengehäuses mit dem Lagergehäuse kann der Verbindungsflansch mit Bohrungen, beispielsweise Gewindebohrungen versehen sein.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung erfolgt die Verbindung zwischen Turbinengehäuse und Lagergehäuse jedoch mit Hilfe eines Spannrings mit V förmigem Querschnitt, der über geeignet geformte Flansche gespannt wird.

Wie schon eingangs angedeutet, sind die folgenden Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Turbinengehäuses für Abgaslader geeignet: Innen-Hochdruck-Umformung, Tiefziehen, hydromechanisches Tiefziehen, Prägen und Feinguss. Jedes dieser Verfahren hat seine Vor- und Nachteile. Es handelt sich jedoch in allen Fällen um spannlose Umformverfahren. Das Ergebnis sind in allen Fällen leichte Gehäuse. Die Wärme- und Formbeständigkeit wird durch Auswahl geeigneter Blechmaterialien gewährleistet. Geeignet sind Legierungen auf Eisenbasis, hoch wärmefeste Stähle auf Nickelbasis oder auch Titanlegierungen.

Anhand der Zeichnung soll die Erfindung in Form von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Turbinengehäuses eines Abgastur-

boladers,

Fig. 2 einen Querschnitt durch das Turbinengehäuse entlang der Linie II-II in Fig. 3,

Fig. 3 einen Querschnitt durch das Turbinengehäuse der Fig. 2 entlang der Linie III-III,

Fig. 4 in perspektivischer Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel eines Turbinengehäuses,

Fig. 5 einen Längsschnitt durch das Turbinengehäuse der Fig. 4 entlang der Linie V-V in Fig. 6,

Fig. 6 einen Querschnitt durch das Turbinengehäuse der Fig. 5 entlang der Linie VI-VI,

Fig. 7 in perspektivischer Darstellung als drittes Ausführungsbeispiel ein Turbinengehäuse mit variabler Turbinengeometrie,

Fig. 8 die Auslassseite des Turbinengehäuses der Fig. 7,

Fig. 9 einen Schnitt durch das Turbinengehäuse der Fig. 8 entlang der Linie IX-IX,

Fig. 10 eine Ansicht auf die Zentrierbohrung zum Lagerbock bei dem Turbinengehäuse der Fig. 7,

Fig. 11 als viertes Ausführungsbeispiel einen Schnitt durch das Turbinengehäuse der Fig. 10 entlang der Linie XI-XI und

Fig. 12 einen Schnitt durch das Turbinengehäuse der Fig. 11 entlang der Linie XII-XII.

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung das Turbinengehäuse eines Abgasturboladers. Man erkennt einen Einlasstrichter 10, ein aus zwei Halbschalen 22, 23 zusammengesetztes Laufradgehäuse 20, einen Verbindungsflansch 30 zum Lagergehäuse (nicht dargestellt) des Abgasturboladers und ein Auslassrohr 50, durch das die Abgase die Turbine verlassen. Der Verbindungsflansch 30 besitzt vier Bohrungen 32, die der Befestigung am Lagergehäuse dienen, und einen Führungskanal 31, durch den ein Turbinenrad (nicht dargestellt) in das Laufradgehäuse 20 eingeführt wird.

Dem Auslassrohr 50 ist ein Bypass-Gehäuse 50 nachgeordnet, welches über ein Bypassrohr 51 mit dem Einlasstrichter 10 in Verbindung steht. Das Bypassrohr 51 kann zum Zweck der Ladedruckregelung mittels eines Hebelmechanismus 52 geöffnet und geschlossen werden.

Alle in Fig. 1 dargestellten Gehäuseteile, ausgenommen der Verbindungsflansch 30, bestehen aus Blech, welches je nach Tiefungsverhältnis geprägt oder tiefgezogen ist. Das Laufradgehäuse 20 besteht wie schon erwähnt aus zwei Halbschalen 22, 23. Der Einlasstrichter 10 besteht entweder ebenfalls aus zwei Halbschalen oder aus einem in geeigneter Weise verformten Rohr. Das Auslassrohr 50 besteht ebenfalls aus einem Rohr. Alle Gehäuseteile sind gasdicht miteinander verbunden.

Einzelheiten der Gehäusekonstruktion ergeben sich aus dem in Fig. 2 dargestellten Längsschnitt und dem in Fig. 3 dargestellten Querschnitt.

In Fig. 2 erkennt man am Ende des Einlasstrichters 10 die strömungstechnisch wichtige Dichtkante 1, die einen minimalen Abstand zum Turbinenrad (nicht dargestellt) haben muss, um eine einwandfreie Gasführung und Turbinenfunktion zu gewährleisten. Im Laufradgehäuse 20 erkennt man den vom Einlasstrichter 10 ausgehenden, sich schneckenartig verengenden Gaskanal 21, der an der Dichtkante 1 endet.

Fig. 3 läßt ebenfalls den sich schneckenartig verengenden Gaskanal 21 erkennen sowie den Verbindungsflansch 30 und das Auslassrohr 50. Letzteres ist mit einem Verbindungsflansch 51 versehen.

Fig. 4 zeigt in perspektivischer Darstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel. Man erkennt einen geänderten Verbindungsflansch 40 zum Lagergehäuse des Abgasturboladers. Dieser Verbindungsflansch 40 ist so gestaltet, dass die Verbindung zu dem entsprechend gestalteten Flansch des Lagergehäuses mit Hilfe eines Spannrings 42 hergestellt wer-

den kann.

Fig. 5 als Längsschnitt und Fig. 6 als Querschnitt zeigen ein drittes Ausführungsbeispiel.

Zunächst erkennt man, dass die Dichtkante 1 am Ende des schneckenartigen Gaskanals 21 Bestandteil des Laufradgehäuses 20 ist.

Des weiteren erkennt man, dass das Laufradgehäuse 20 von einem Außengehäuse 60 umgeben ist, wobei zwischen den beiden Gehäusen 20, 60 ein Luftspalt 61 besteht. Dieser Luftspalt 61 wirkt wärmeisolierend und reduziert somit die Wärmeabstrahlung.

Im Bereich des Einlasstrichters 10 besteht zwischen Einlasstrichter 10 und Außengehäuse 60 ein Schiebesitz 67, der den thermisch bedingten Längenausgleich zwischen den Blechteilen ermöglicht. Ein Drahtkissen 2 stabilisiert den Schiebesitz 67. Dies gilt analog für eine doppelwandige Außenschale 90-93 mit Isolationsvlies oder Wasserkühlung, wie in den Fig. 11 und 12 dargestellt.

Das Außengehäuse 60 besteht aus zwei Halbschalen 62, 63. Diese sind mit überstehenden Flanschen 64 versehen, die eine mechanische Falzverbindung ermöglichen.

Wie insbesondere Fig. 6 erkennen lässt, ist das Außengehäuse 60 im Bereich des Verbindungsflansches 30 zum Lagergehäuse und im Bereich des Auslassrohrs 50 bzw. dessen Verbindungsflansches 51 mit dem Laufradgehäuse 20 bzw. dem Auslassrohr 50 verschweißt. Dabei kann die Verbindung zwischen Flansch 51, Außengehäuse 60 und Auslassrohr 50 mit einer einzigen Schweißnaht 66 erfolgen. Die Schweißverbindungen sind möglich, weil einerseits die Abmessungen und andererseits die Temperaturdifferenzen an dieser Stelle nur gering sind.

Fig. 5 zeigt, dass der Einlasstrichter 10 mit Hilfe einer Schweißnaht 71 direkt an einen Motorkrümmen 70 angeschweißt werden kann. Der Motorkrümmen 70 und das Turbinengehäuse des Abgasturboladers bilden somit eine mechanische Einheit.

Fig. 7 zeigt in perspektivischer Darstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel. Es handelt sich um ein Turbinengehäuse für einen Abgasturbolader mit verstellbarer Turbinengeometrie. Ein Gehäuse zur Aufnahme einer Ladedruckregelklappe ist nicht erforderlich. Statt dessen wird auf dem Auslassrohr eine Aufnahmemöglichkeit für den Verstellmechanismus benötigt.

Fig. 8 zeigt die Ansicht auf die Auslassseite des Turbinengehäuses. Der Einlasstrichter 110 wird unabhängig davon, ob einteilig oder zweiteilig ausgeführt, mit den Schalen 122, 123 verbunden. Die Anbindung zum Krümmen kann wie dargestellt mit Verbindungsflansch 101 ausgeführt sein. Auch die Anbindung mittels Schweißnaht direkt am Krümmen ist möglich.

Die Anbindung zum Lagerbock des Abgasturboladers kann als Drehteil 140 ausgeführt sein. Wird das Turbinengehäuse an den Lagerbock angeschweißt, kann diese Anbindung in dem Schalenteil 123 integriert sein.

Fig. 9 zeigt die Anbindung 140 zum Lagerbock des Abgasturboladers und zur Dichtfläche der Downpipe oder des Katalysators. Zur Aufnahme der Verschraubungen für den verstellbaren Turbinengeometrie-Mechanismus und die Downpipe werden die Bolzen 153, 154 in das Rohr 152 eingeschweißt. Wird das Rohr 152 mit größerer Wandstärke ausgeführt, so können die Bolzen 153, 154 entfallen. Die Dichtfläche 151 ist aus Festigkeitsgründen sowohl mit dem Auslassrohr 150 als auch mit der Hülse 152 verschweißt. An der Hülse 152 wird auch die Schale 122 angeschweißt.

Fig. 10 zeigt die Ansicht auf die Aufnahme des Turbinengehäuses zum Lagerbock.

Für alle Teile des verstellbaren Turbinengeometrie-Gehäuses gelten alle zuvor angegebenen Möglichkeiten der

Herstellung, Anbindung zum Lagerbock, der Isolierung (Luftspaltisolierung/Wasserkühlung/Matte).

Fig. 11 zeigt ein doppelwandig ausgeführtes Außengehäuse, bestehend aus den Schalen 90-93 sowie dem angeschweißten Wasserzu- und -ablauf 94, 95. Im Bereich des Einlasstrichters 10 zwischen Einlasstrichter 10 und den Außenschalen 90-93 ein Schiebesitz 67, der den thermisch bedingten Längenausgleich zwischen den Blechteilen ermöglicht. Ein Drahtkissen 2 stabilisiert den Schiebesitz 67.

#### Patentansprüche

1. Turbinengehäuse für Abgasturbolader, im wesentlichen umfassend

- einen Einlasstrichter (10),
- ein Laufradgehäuse (20) mit einem Gaskanal (21), der sich vom Einlasstrichter (10) ausgehend schneckenförmig verengt,
- einen Flansch (30, 40) zur Verbindung mit dem Lagergehäuse des Abgasturboladers
- und ein zentrales Auslassrohr (50),
- im Laufradgehäuse (20) rotiert ein Turbinenrad,
- der schneckenförmige Gaskanal (21) endet im Bereich des Einlasstrichters (10) an einer Dichtkante (1),

gekennzeichnet durch die Merkmale:

- Einlasstrichter (10), Laufradgehäuse (20) und Auslassrohr (50) bestehen aus spanlos umgeformtem, z. B. geprägtem bzw. tiefgezogenem Blech,
- das Laufradgehäuse (20) besteht aus zwei Halbschalen (22, 23),
- das Auslassrohr (50) ist mit dem Laufradgehäuse (20) verschweißt.

2. Turbinengehäuse nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- das Auslassrohr (50) ist in eine zentrale Öffnung des Laufradgehäuses (20) eingeschweißt.

3. Turbinengehäuse nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Merkmale:

- der Einlasstrichter (10)
- ist ein separates Teil
- und mit dem Laufradgehäuse (20) verschweißt.

4. Turbinengehäuse nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- die Dichtkante (1) ist Teil des Einlasstrichters (10).

5. Turbinengehäuse nach Anspruch 1, 2 oder 3, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- die Dichtkante (1) ist Teil des Laufradgehäuses (20).

6. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- der Einlasstrichter (10) besteht aus zwei Halbschalen.

7. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- der Einlasstrichter (10) ist einstückig.

8. Turbinengehäuse nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- der Einlasstrichter (10) ist ein Feingussteil.

9. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- die Halbschalen (22, 23; 90, 92; 91, 93; 122, 123) sind stumpf miteinander verbunden.

10. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch das Merkmal:

- die Halbschalen sind als Steckschalen ausgebil-

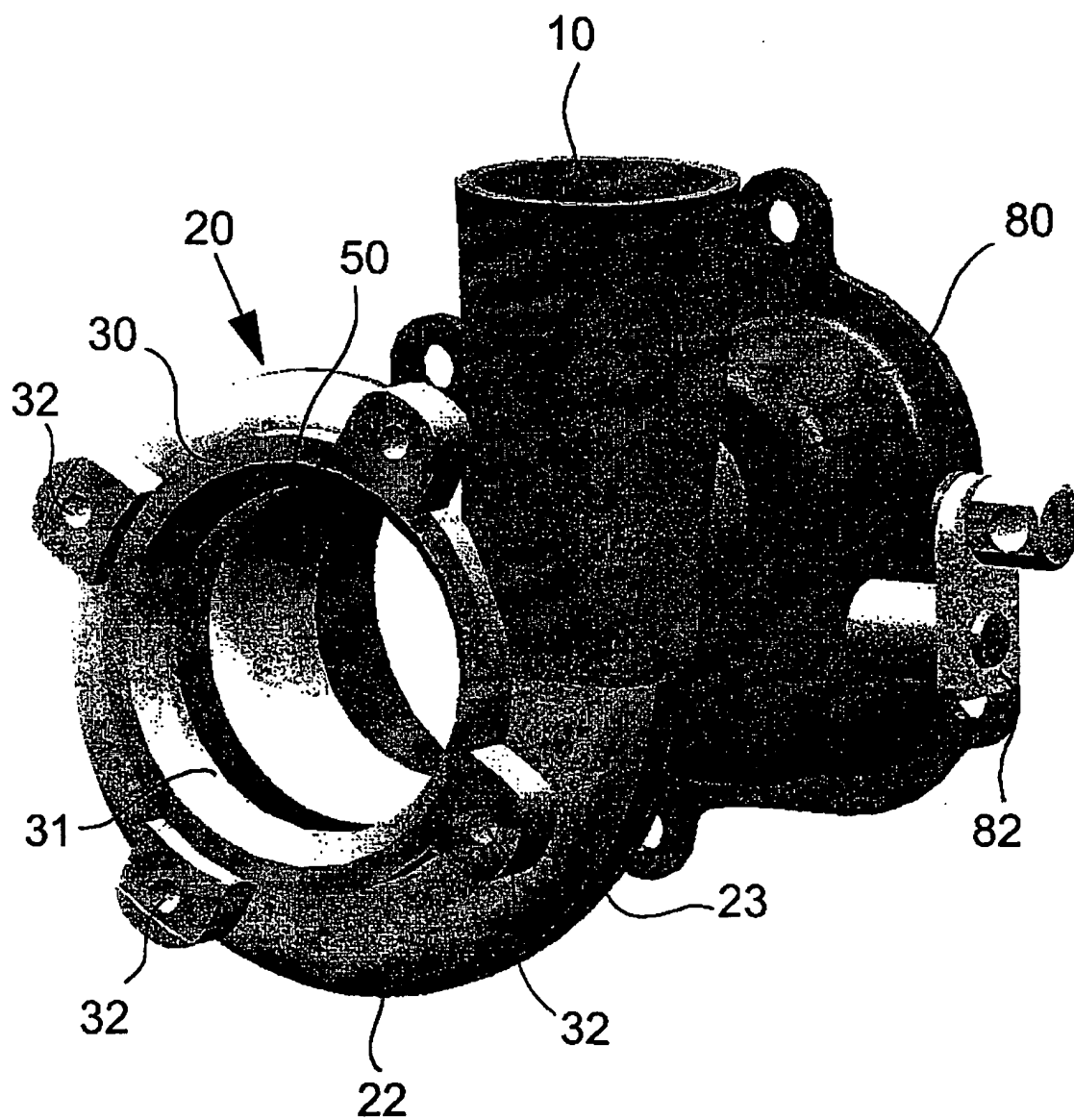
- det und verschweißt.
11. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch das Merkmal:
- die Halbschalen (62, 63) sind als Flanschschalen ausgebildet und verschweißt. 5
12. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch das Merkmal:
- die Halbschalen (62, 63) sind als Flanschschalen ausgebildet und mittels Falz (64) verbunden.
13. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch das Merkmal:
- die Innenflächen von Einlasstrichter (10), Laufradgehäuse (20) und/oder Auslassrohr (50) sind wärmeisolierend und/oder katalytisch aktiv beschichtet. 15
14. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch die Merkmale:
- Einlasstrichter (10) und Laufradgehäuse (20) sind von einem Außengehäuse (60) aus Blech umgeben, 20
  - zwischen den Gehäusen (20, 60) existiert ein Luftspalt (61),
  - das Außengehäuse (60) kann aus zwei Halbschalen (62, 63) bestehen.
15. Turbinengehäuse nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch das Merkmal:
- das Außengehäuse (60) ist am Auslassrohr (50) und am Verbindungsflansch (30, 40) zum Lagergehäuse angeschweißt. 25
16. Turbinengehäuse nach Anspruch 14 oder 15, gekennzeichnet durch das Merkmal:
- zwischen Einlasstrichter (10) und Außengehäuse (60) besteht ein Schiebesitz (67). 30
17. Turbinengehäuse nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch das Merkmal:
- ein Drahtkissen (2) stabilisiert den Schiebesitz. 35
18. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 17, gekennzeichnet durch das Merkmal:
- der Einlasstrichter (10) ist mit einem Verbindungsflansch (70) zum Motorkrümmern versehen. 40
19. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 17, gekennzeichnet durch das Merkmal:
- der Einlasstrichter (10) ist mit einem Motorkrümmern verbunden. 45
20. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 19, gekennzeichnet durch das Merkmal:
- das Auslassrohr (50) ist mit einem Verbindungsflansch (51) versehen. 50
21. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 20, gekennzeichnet durch das Merkmal:
- der Verbindungsflansch (30) zum Lagergehäuse ist mit Bohrungen (32), z. B. Gewindebohrungen, versehen. 55
22. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 20, gekennzeichnet durch das Merkmal:
- der Verbindungsflansch (40) zum Lagergehäuse ist mit einem Spannring (42) versehen. 60
23. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 22, gekennzeichnet durch das Merkmal:
- es ist eine Aufnahme (150, 154) für eine Leitschaufelverstellung vorgesehen. 65
24. Turbinengehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 23, gekennzeichnet durch das Merkmal:
- das Außengehäuse (90, 91, 92, 93) ist doppelwandig. 68
25. Herstellung von wenigstens einem Teil des Turbinengehäuses nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 24 mittels Innen-Hochdruck-Umformung (IHU).

26. Herstellung von wenigstens einem Teil des Turbinengehäuses nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 24 mittels Tiefziehen.
27. Herstellung von wenigstens einem Teil des Turbinengehäuses nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 24 mittels hydromechanischem Tiefziehen.
28. Herstellung von wenigstens einem Teil des Turbinengehäuses nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 24 mittels Feinguss.
29. Verbindung der Einzelteile des Turbinengehäuses nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 24 mittels Schweißen oder Löten.

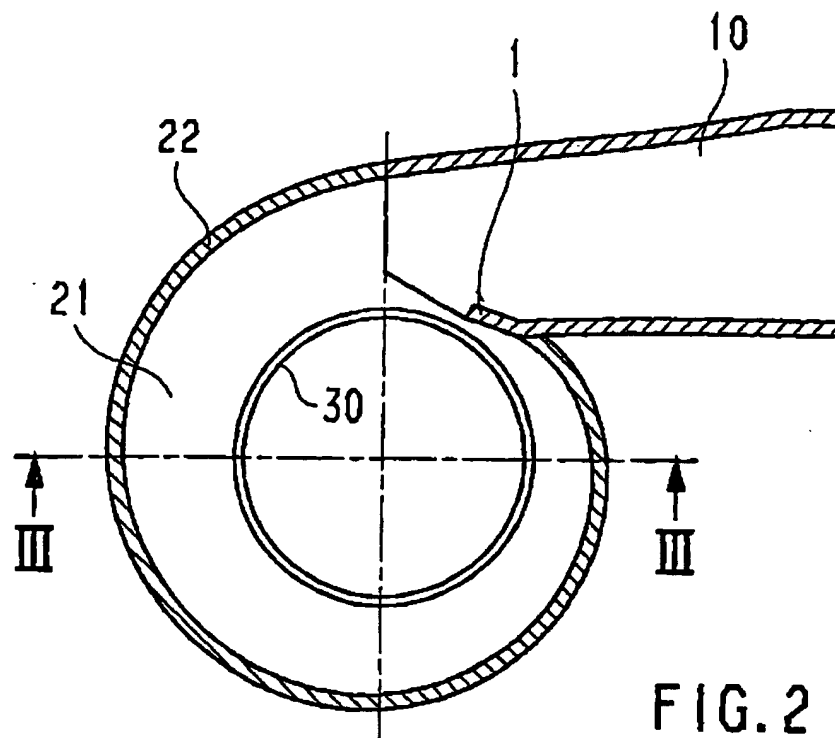
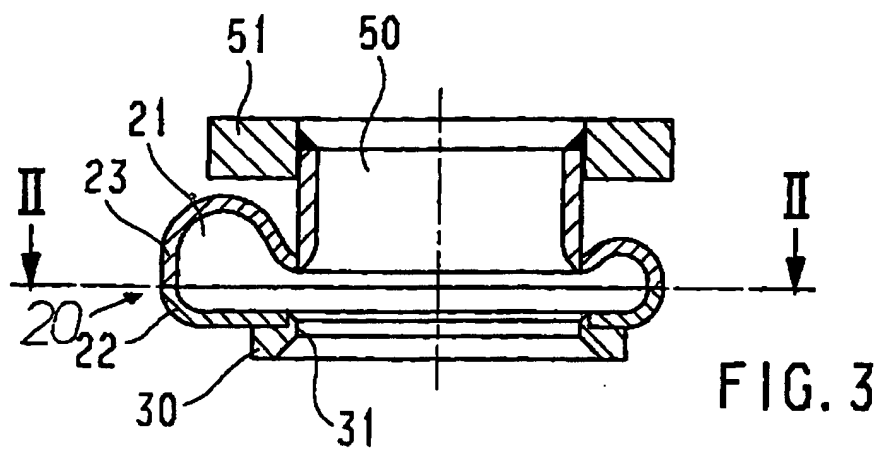
---

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

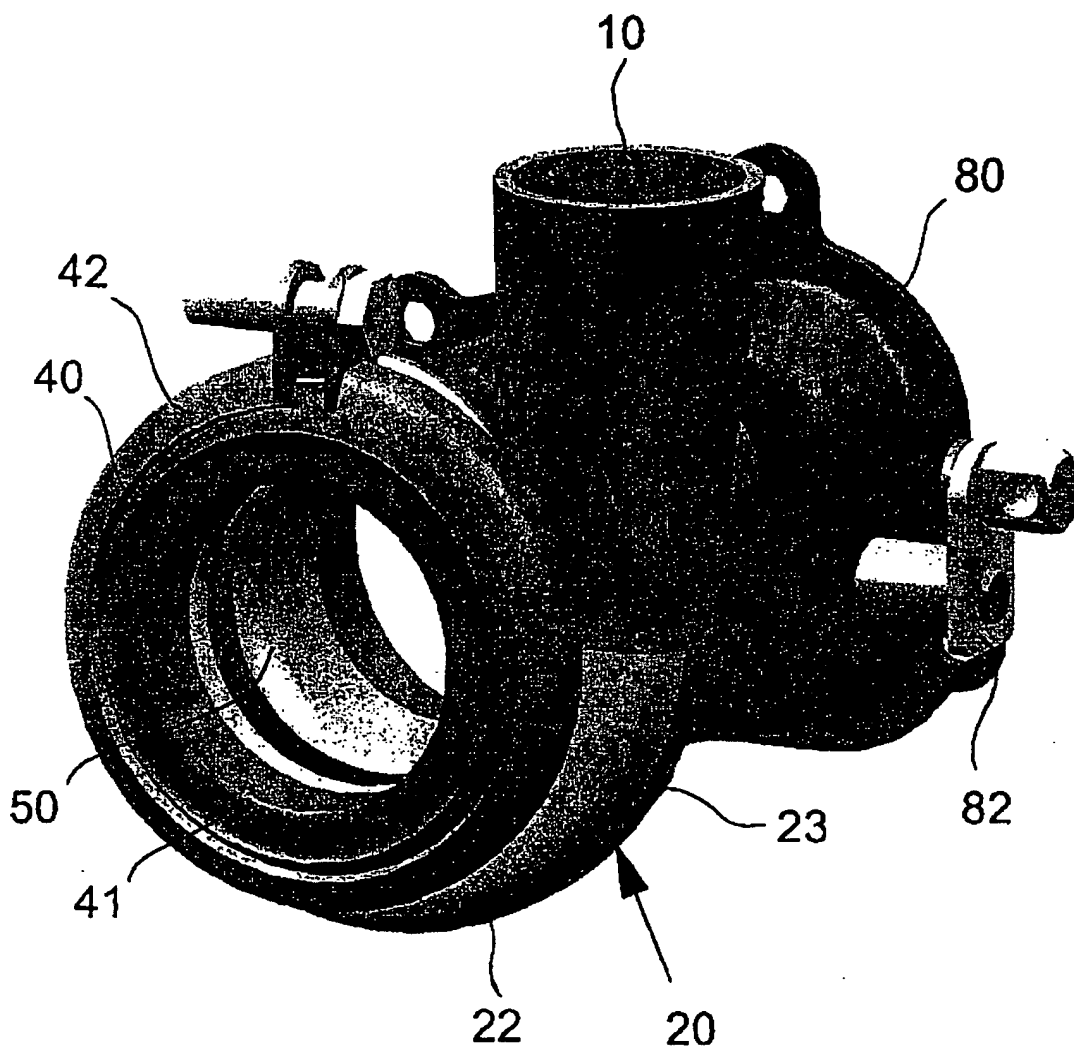
---



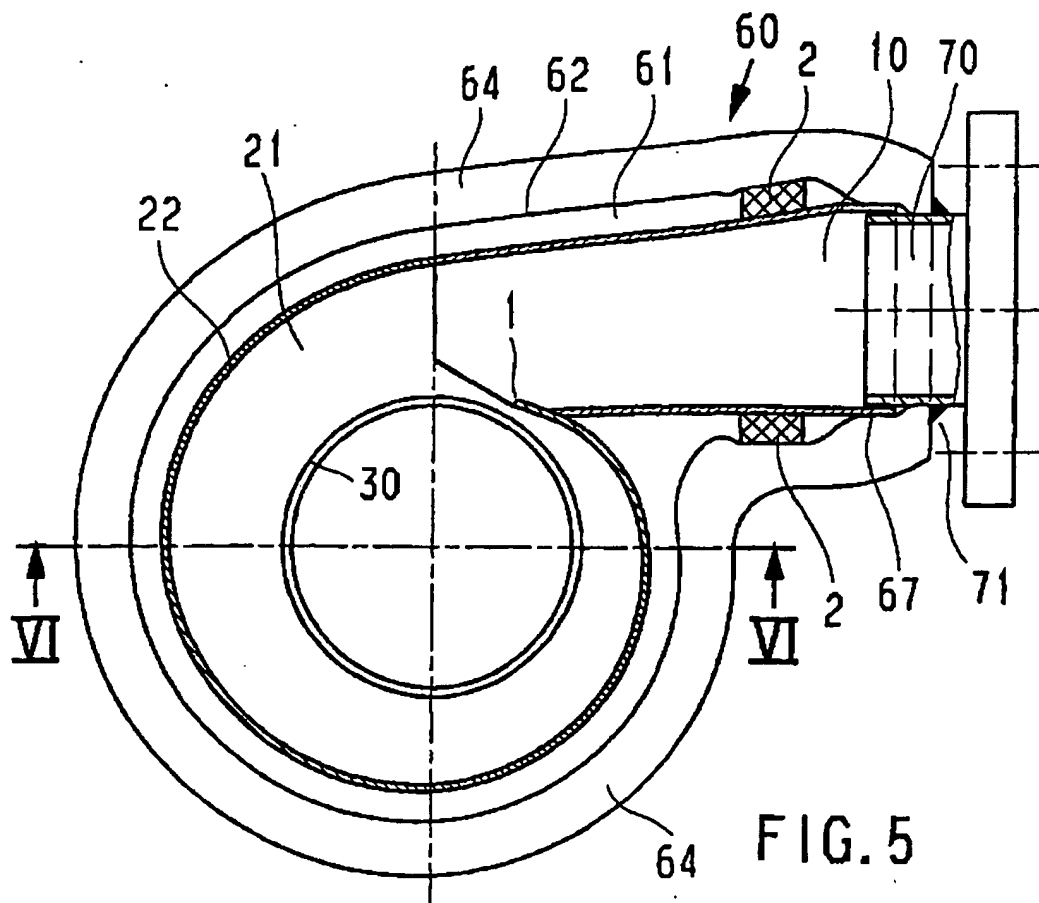
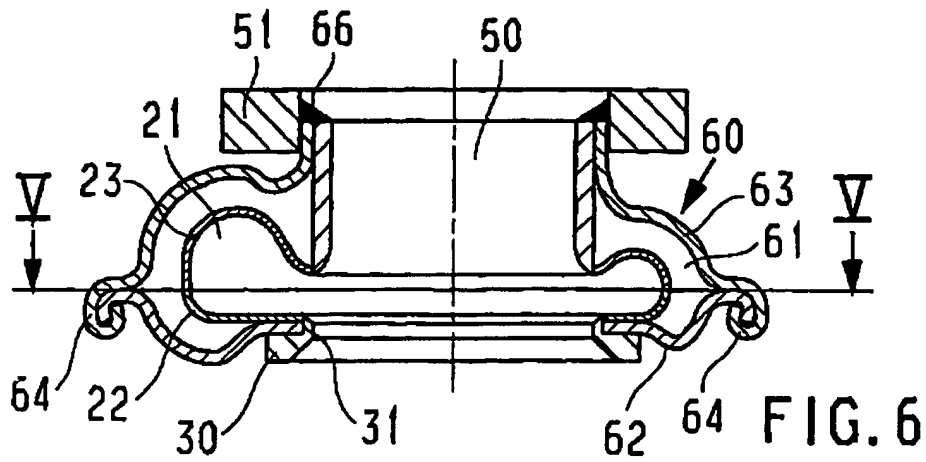
**Fig. 1**

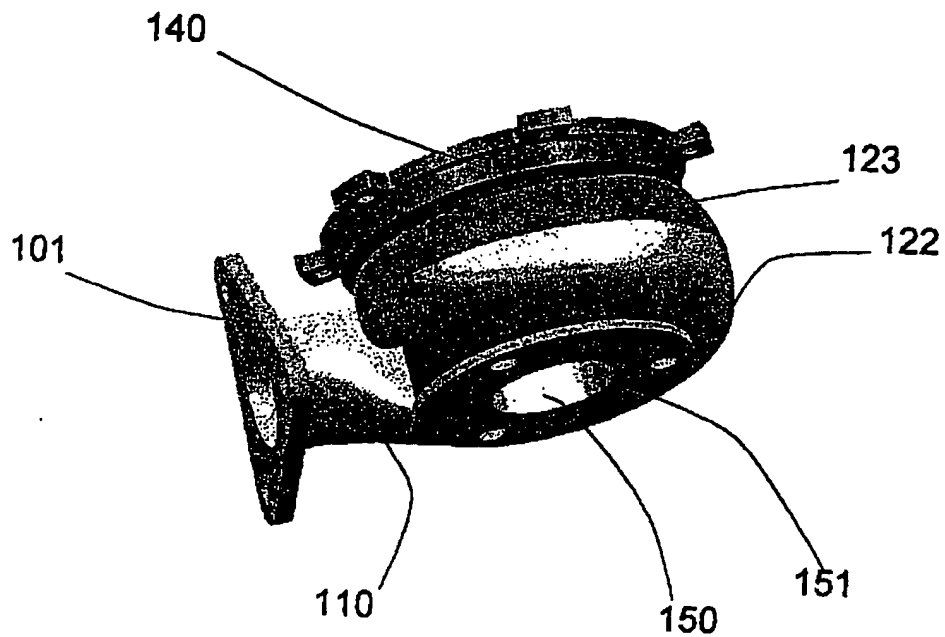






**Fig. 4**





**Fig.7**

